

A

SILIKÁTOK FORMULÁZÁSÁRÓL.

IRTA

Dr. WARTHA WINCZE.

(Előadatott az 1868-dik november 9-diki ülésen).

PEST, 1870.

EGGENBERGER-FÉLE AKADEMIAI KÖNYVKERESKEDÉS.

(HOFFMANN ÉS MOLNÁR.)

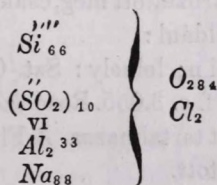
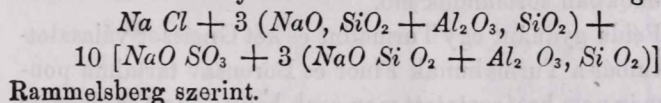
A silikátok formulázásáról.

Dr. WARTHA VINCZÉTŐL.

(Előadatott az 1868. nov. 9-diki ülésen).

Előbb Weltzin*), később pedig Städelér**) igyekeztek a silikátok vegyalkatát tömöcs formulákkal kifejezni; azonban Weltzin az által, hogy egy és ugyanazon ásványnak vegyszerkezetét több formulával vélte kifejezhetni, a tárgyat csak bonyolódottá tette, míg Städelér a tömöcs és vegysúly fogalom közös alkalmazása által nem is tüntethette elő tisztán ezen érdekes vegyület csoport szerkezetét.

A legújabb időben Kobell***) oda nyilatkozott, hogy nem tartja még szükségesnek az eddigi formulázással felhagyni s helyette a typikus jelvényeket elfogadni, állítását a Nosean nevű ásványnak következő formuláival támogatván:



Weltzin szerint.

Kobell azt véli ugyan, hogy a Weltzin-féle formula nem oly áttekinthető, mint a Rammelsberg-féle, azonban nem gondolja meg azt, hogy egyikök sem használható, mert nem sikerül a Nosean eddigi vegyelemzéseiből határozott

*) Weltzin. Silicate.

**) Vierteljahrschrift der Zürcher Naturf. Gesellsch. 1866. Pag. 9.

***) Journal f. pr. Ch. Bd. C. 159.

formulát kiszámítani. Azt Rammelsberg is belátta, midőn az említett képlet kiszámításánál, csakis Whitney vegyelemzésének eredményéből indult ki. Nagyon valószínű, hogy a Nosean s a hozzá nagyon hasonló Hauyn és Sodalith, nem is homogén vegyületek, hanem több, talán nagyon egyszerű vegyületnek mechanikai keverékei. G. Tschermák hasonló viszonyokat talált a földpát-csoportnál, a hol kiderült, hogy minden eddig ismert földpát vegyalkata három típusra vezethető vissza. Tschermák csak abban hibázott, hogy az ily mechanikai keverékeket külön-külön nevezte el, a helyett, hogy csökkentette volna a máris sok és czélszerűtlen ásványnevek számát.

A ki tudja, hogy miként elemeztetnek az ásványok, hogy ismert nevek alatt közzé tett vegyelemzéseket többnyire csak tanulók készítenek, hogy az anyag nem igen válogattatik, a víz mennyisége ritkán határoztatik meg pontosan, az fogalmat szerezhethet magának arról, hogy mily nehézségekkel jár egy biztos formula kiszámítása.

Miután kiderült, hogy az ásványok nagy része s minden közet, homogén vegyületek mechanikai keveréke, legczélszerűbbnek tartom Than K-nak azon indítványát elfogadni, melynél fogva az ásványoknak alkatrészei vegyszárszázalékokban sorolandók elő.

Példa gyanánt egy Turmalint és két Gneiszot választottam. Ámbár a Turmalinnak Fluor és Boronsav tartalma pontosan még nem határoztatott meg, csak bonyolódott szerkezete miatt szolgáljon például:

1. Turmalin; lelhely: Szt.-Gotthard, analýsáltatott Rammelsberg által f. s. 3.055. Rose szerint a Turmalin a vasat csak is mint oxidult tartalmazza. A Fluornak megfelelő éleny mennyisége levonatott.

van	100 súlyrészben	vegysúly százalék	
	positiv alkatrész		
Aluminium	17,18	73,20 Al $\frac{2}{3}$	} = 100
Oxydulvas	5,50	7,77 Fe	
Magnesium	4,41	14,67 Mg	
Calcium	0,94	1,98 Ca	
Natrium	1,08	1,98 Na	
Kalium	0,23	0,40 K.	

negatív alkatrész

Fluor	2,33	4,76 F1	}	=100		
A neutral silikátokban: Silicium	17,73	} = 50,25 SiO ₃				
Oxygén	30,37					
" " borátokban: Boron	2,38	} = 36,50 B ¹ / ₃ O ₂				
Oxygén	14,98					
" " phosphátokban: Phosphor	0,01	} = 0,40 P ¹ / ₃ O ⁸ / ₃				
Oxygén	0,19					
aljas (basich) Oxygen	1,63	8,10 O				

A negatív alkatrészeknek (vegyértékekben kifejezve) összege úgy viszonylik a pozitív alkatrészek összegéhez, mint 2,52 : 2,32-hez, ebből kitűnik, hogy a turmalin valamelyik pozitív alkatrészből 0,2 vegysúlylyal többet tartalmaz, mint neutrál sók képződésére szükséges volna. Ezen túlmennyiségben jelenlévő aljnak megfelelő oxygent aljas (basisch) oxygennek nevezem.

2. Szürke gneisz (Freibergi Normálgneisz). Analysálta Scherer.

van	100 súlyrészben	vegys. százalék	
	positív alkatrész		
Aluminium	7,85	56,18 Al ² / ₃	} = 100
Oxydvas	2,33	8,05 Fe ² / ₃	
Oxydulvas	2,39	5,48 Fe	
Oxydulmangan	0,09	0,24 Mn	
Calcium	1,79	5,73 Ca	
Magnesium	1,22	6,56 Mg	
Kalium	3,69	6,56 K	
Natrium	1,47	4,06 Na	
Hydrogen	0,11	7,22 H	

A neutrál silikátokban : Silicium	19,88	} = 91,50 Si O ₃	} = 100
Oxygen	34,09		
„ titanátokban : Titan	0,55	} = 1,29 Ti O ₃	
Oxygen	0,52		
A jegeczvíznek megfelelő Oxygen	0,89	7,21	
Kovasav mint Kovarcz	} 22,65 vagy 48,64 Si O ₂		
valamint savanyu sókban			

3. Gneisz, finom szemcsés szerkezettel, látszólag homogén, szürkés kovarczús tömeg:

van	100 súlyrészben	vegysúly százalék	
Aluminium	6,78	49,85 $\text{Al}^{2/3}$	} = 100
Oxydul vas	5,24	12,60 Fe	
Calcium	1,86	6,26 Ca	
Magnesium	1,46	13,68 Mg	
Kalium	1,85	3,17 K	
Natrium	1,48	4,32 Na	
Hydrogén	0,15	10,11 H	

A neutrál silikátokban :

Silicium	18,49	} 88,80	Si O ₃	} = 100
Oxygén	31,69			

A neutral titanátokban

Titan	0,32	} 0,87	Ti O ₃	
Oxygén	0,31			

A jegeczvíznek meg- felelő oxygén	1,21	10,11	O
--------------------------------------	------	-------	---

Kovasav mint Ko- varcz, valamint a sa- vanyú sókban	28,99	65,09	Si O ₂
---	-------	-------	-------------------

Habár a két utóbbi vegyelemzésnél talált vegysúlyszázalékok összehasonlításánál tetemes eltérések mutatkoznak, mégis a negatív és a positiv alkatrészek vegyértékei közti viszony hasonló, úgymint:

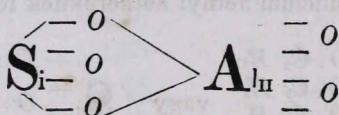
$$2.) \quad 2,307 : 1,552 = 1 : 0,672.$$

$$3.) \quad 2,450 : 1,484 = 1 : 0,606.$$

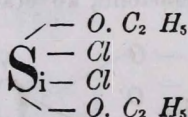
Csak oly ásványokat lehet homogén vegyületeknek tekinteni, melyeknek vegyelemzéseiből — eltekintve az elemzési hibáktól — egyetlen egy atomistikus viszony számítható ki. Tapasztaljuk különben, hogy a természetben oly bonyolodott vegyületek nem is fordulnak elő, mint a minőket például Rammelsberg föltételez. A legfontosabb silikátok hasonló vegyszerkezettel bírnak, mint a szerves aetherok. A mi mindenekelőtt sok ásvány víztartalmát illeti, kétséget nem szenved, hogy e víz, részint mint Hydroxyl, részint pedig mint jegeczvíz van jelen, de miután még eddig a víz szerepét

A silicium oly többértékű atomcsoportokkal is vegyülhet, melyek magok is képesek egy vagy több értékű elemekkel egyesülni. Az ily silikátok leggyakoribbak.

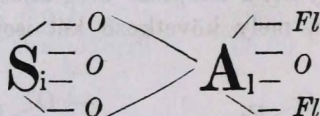
Ide tartozik például a Disthen vagy Cyanit :



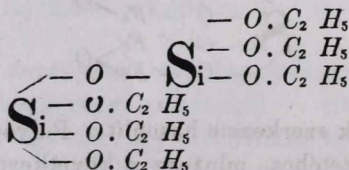
Oly silicium aethereket is ismerünk, melyek Halogéneket tartalmaznak, mint p. a Silicium-diaethyl-dichlorür :



Hasonló vegyület a természetben előforduló Topáz :

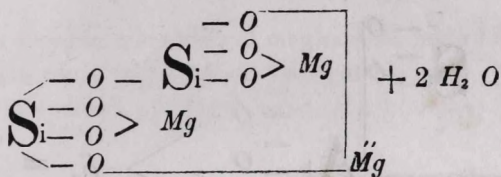


Ha egy tömecsben több mint egy Silicium atom van, akkor azok egy-egy Oxigén-atom segítségével tartatnak össze; támogatja ezen nézetet a Friedel és Ladenburg*) által előállított Siliciumoxychlorür, mely vegyület következő képlet szerint van alkotva :

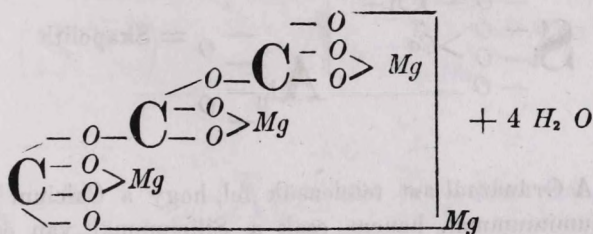


Hasonló vegyület a Siliciumtriaethyl-oxyd, következő formulával: $Si_2 O. (C_2 H_5)_6$. Egy telitet és zárt vegyület a Serpentin :

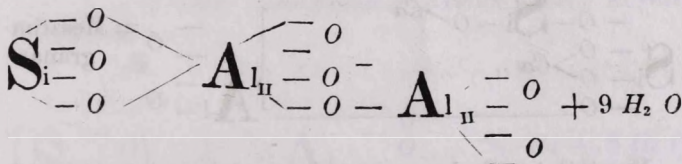
*) Bericht der deutsch. chem. Gesellschaft Nr. 7 u. 8. Pg. 86.



Ennek megfelelő szénenyvegyületet is ismerünk :

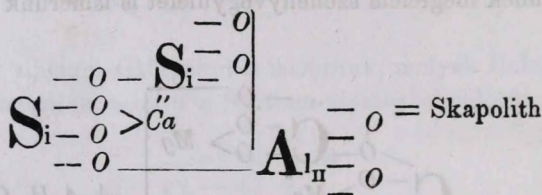
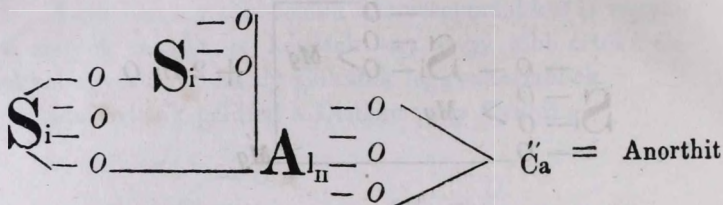


Ha két vagy több hatértékű elem vagy elemcsoport egy tömechesben van, akkor az összeköttetést két oxigénatom eszközli, például

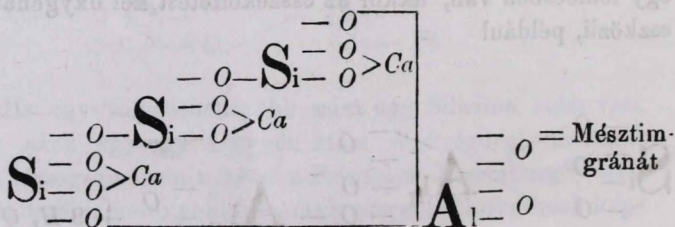


Kollyrit.

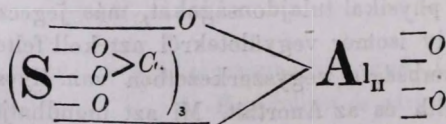
Vannak oly vegyületek, melyek egyenlő vegyalkotás mellett más physikai tulajdonságokat, más jegeczalakat mutatnak. Az ily isomer vegyületekről azt kell feltételeznünk, hogy a különbség a vegyszerkezetben van. Ilyen ásványok p. a Skapolith és az Anorthit. Mi azt mondhatjuk, hogy a sósav által könnyen felbontható Anorthitban a Calcium az Aluminium csoporttal áll egyenes összeköttetésben, míg a Scapolith Calciumot mint Silicium vegyület tartalmaz.



A Gránátnál azt tételezzük fel, hogy a Calcium nem az Aluminiummal, hanem csak a Silíciummal van összekötte. Azért a Gránát, ha megolvasztatik, könnyen bontható Alumínátokat képez:



Magától értetlik, hogy ezen hosszadalmas írásmód csak oly esetben használtatik, mikor valamely ásvány belső vegyszerkezetét akarjuk kifejtetni; ezen képleteket közönségesen rövidítve is írhatjuk, mint például a gránátképlet:

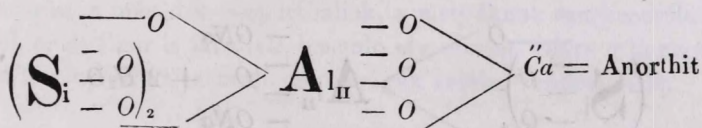
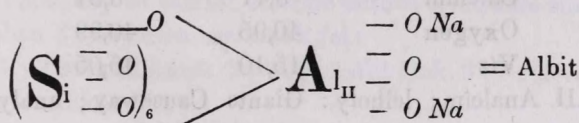
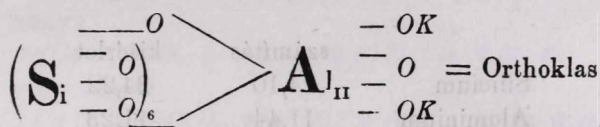


vagy: $(\text{Si}_3 \text{O}_3 \text{Ca})_3 \text{O} \cdot \text{Al}_{II} \text{O}_2$

és végre az empirikus képlet: $\text{Si}_3 \text{Al}_{II} \text{Ca}_3 \text{O}_{12}$.

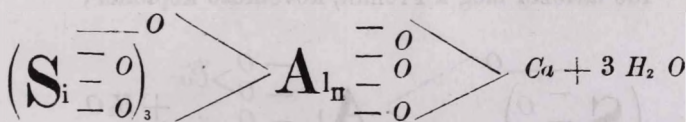
Az oxigén mennyiségét megkapjuk, hogy ha a vegyületben előforduló vegyértékek összegét felezzük.

A földpátnak rövidített formulái a következők:



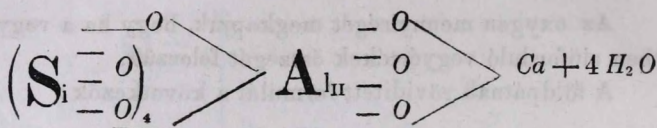
Az úgynevezett Zeolithek csoportját illetőleg azt lehet állítani, hogy ezen ásványok többnyire csak néhány egyszerű homogén vegyület keverékeiből állanak; köztük nagyon kevés tiszta vegyület található, mint például:

I. a Zeolith (analyzálta v. Gülich) mely következő formulával bír:



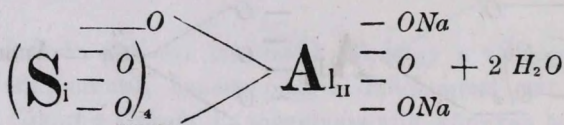
	számítás	kísérlet	különbség
Silicium	21,39	21,82	+ 0,43
Aluminium	13,99	13,94	- 0,05
Calcium	10,18	9,80	- 0,38
Oxygén	40,72	41,37	+ 0,65
Víz	13,73	13,67	+ 0,06
	<u>100,00</u>	<u>100,00</u>	

II. Laumontit, lelhely: Phippsburg, Maine, Egyesült államok, analizálta Dufrénoy:



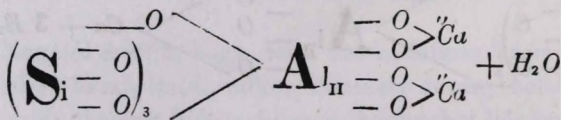
	számítás	kísérlet
Silicium	24,10	24,22
Aluminium	11,44	11,23
Calcium	8,41	8,37
Oxygén	40,95	40,99
Víz	15,10	15,05

III. Analcim; lelhely: Giants Causeway; analyzálta Thomson:

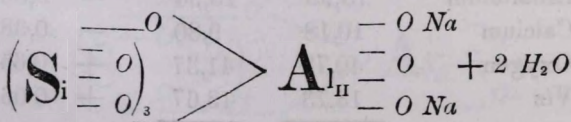


	számítás	kísérlet
Silicium	26,53	26,54
Aluminium	12,24	13,24
Natrium	10,27	10,88
Oxygén	42,98	44,30
Víz	7,98	7,90

Ide tartozik még a Prehnit, következő képlettel ;

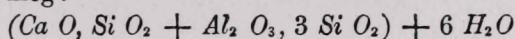


Végre a Natrolith:

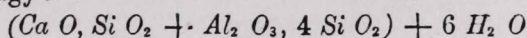


Hogy az ásványok jelenlegi formulázásában mily önkény uralkodik, kitűnik a Stilbit nevű ásvány képlete:-

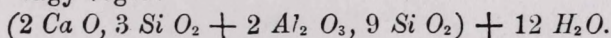
ből. Rammelsberg „Mineral chemie“ című művének 830. oldalán azt találja, hogy a Stilbitnek következő formulák felelnek meg:



vagy:



vagy végre:



Véleményem szerint a természetben előforduló silikátok legjobban 3. csoportra oszthatók fel:

1.) Tiszta silikátok. 2.) Kevert silikátok. 3.) Nem csoportosítható silikátok.

Az első csoportba tartozók a Silicium atomok száma szerint, a második csoportbeliek, a melyeknek szerkezetéhez chlor és fluor is járultak, hasonló elv szerint, végre a harmadik csoporthoz tartozók fontosságuk szerint rendezendők.

